CAIRO.UNIV. FACULTY OF ENGINEERING

MUHADARAT ʿIBN AL-HAYTHAM
PT.1

2264
.103
.613

2264.103.613 pt.1
Cairo.Univ.Faculty of engineering.
Muhadarat Ibn al-Haytham

DATE ISSUED	DATE DUE	DATE ISSUED	DATE DUE
		JUN 15 2016	

٧٥
Princeton University Library
32101 073836841

جامعة فؤاد الاول
كلية الهندسة

محاضرات ابن الهيثم التذكارية

المحاضرة الاولى

محاضرة عامة

عن

الحسن بن الهيثم ، والناحية العلمية منه ، وأثره المطبوع فى علم الضوء

ألقاها

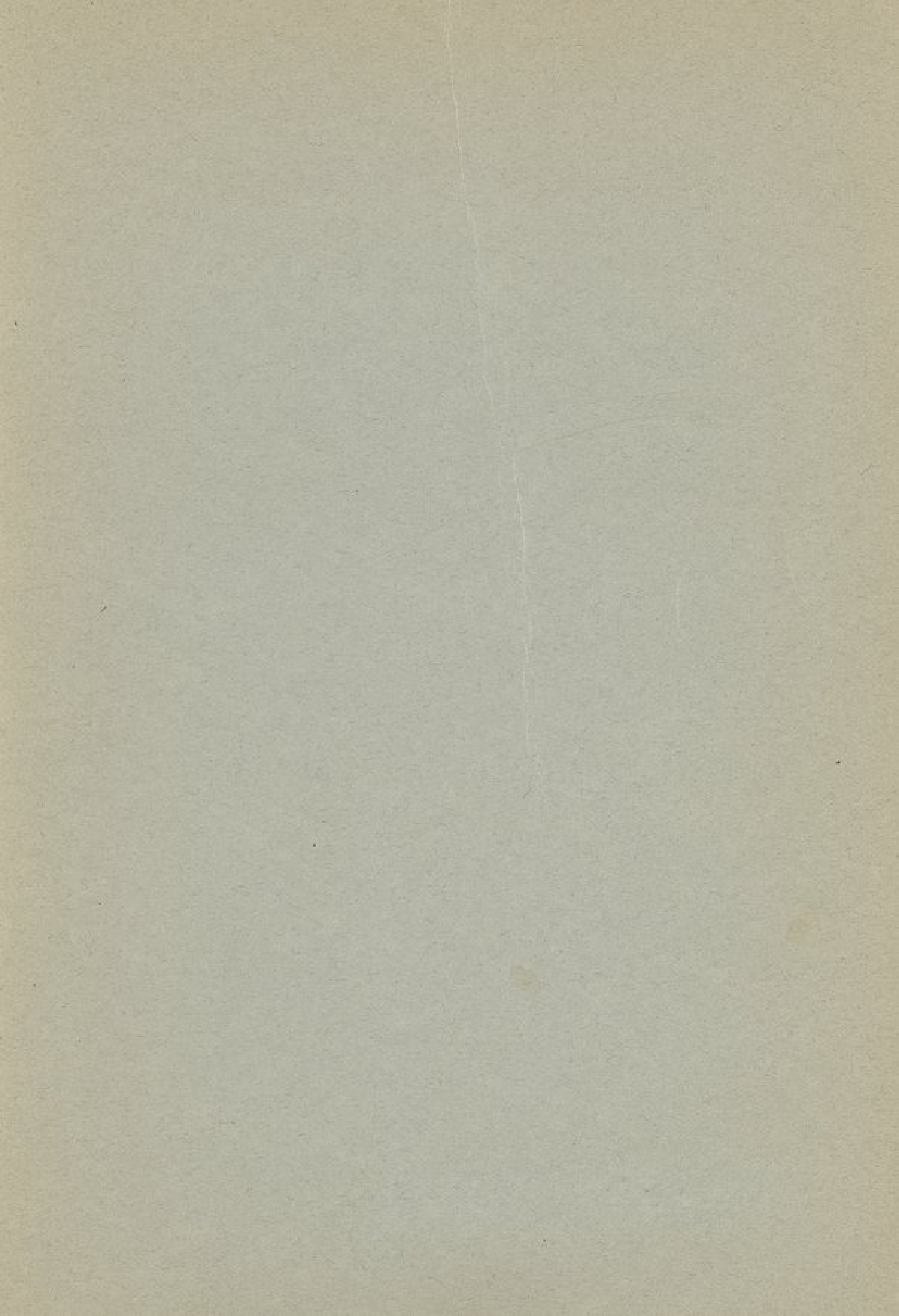
مصطفى نظيف بك
أستاذ الطبيعة بكلية الهندسة

فى

يوم الأربعاء ١٢ ابريل سنة ١٩٣٩
بمدرج الطبيعة بالكلية

مطبعة فتح الله الياس نورى وأولاده بمصر

١٨٦٧



Cairo. University. Faculty of engineering

جامعة فؤاد الاول

كلية الهندسة

محاضرات ابن الهيثم التذكارية

Muhādarāt Ibn al-Haytham

المحاضرة الاولى

محاضرة عامة

عن

الحسن بن الهيثم ، والناحية العلمية منه ، وأثره المطبوع فى علم الضوء

ألقـــاها

مصطفى نظيف بك

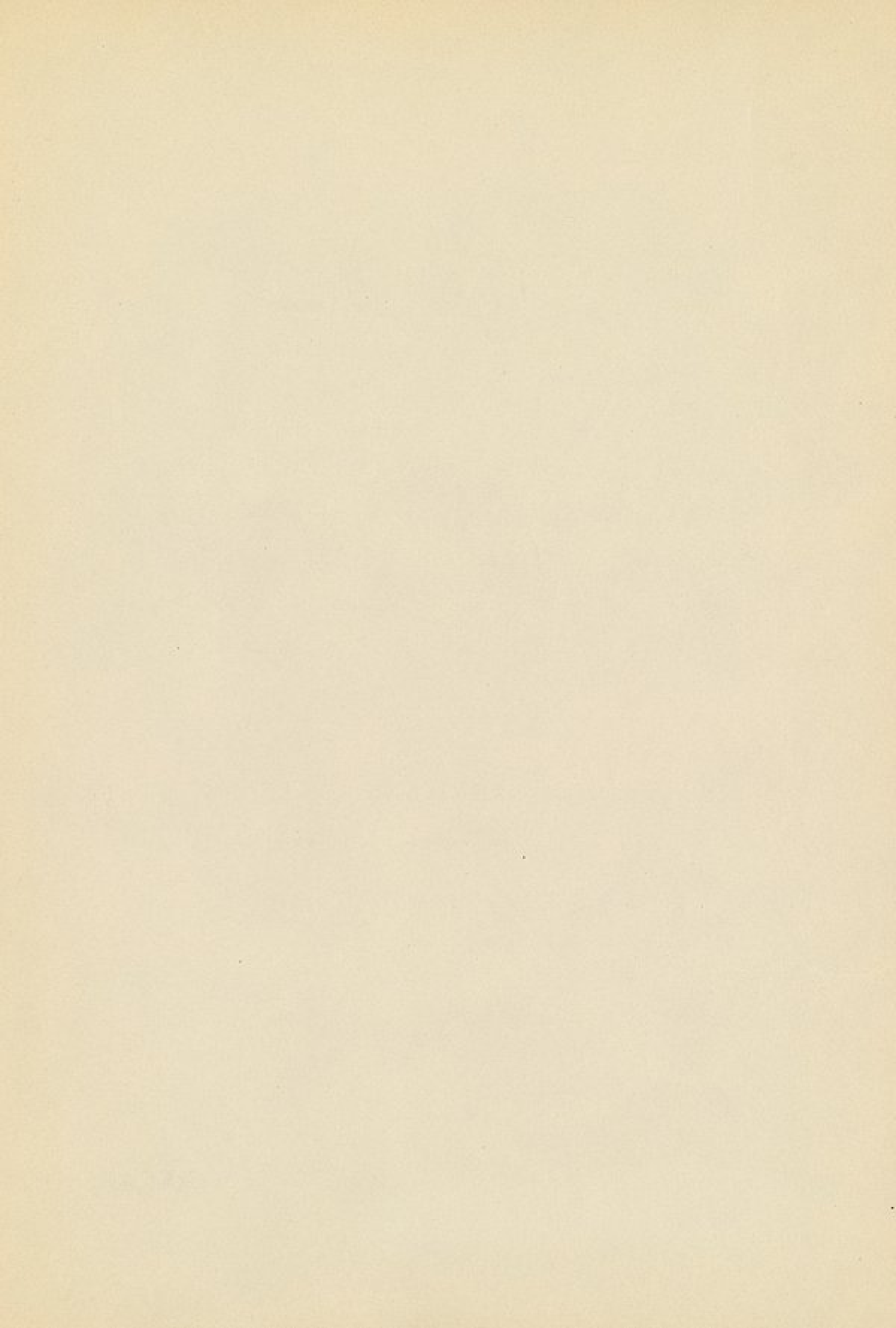
أستاذ الطبيعة بكلية الهندسة

فى

يوم الأربعاء ١٢ ابريل سنة ١٩٣٩

بمدرج الطبيعة بالكلية

مطبعة فتح الله الياس نورى وأولاده بمصر





استدراك :

اقرأ السابع بدل كلمة التاسع فى الصفحة ١٩ سطر ٥

بسم الله الرحمن الرحيم

بمناسبة مرور تسعمائة سنة ميلادية على وفاة « الحسن بن الهيثم » العالم الرياضى الطبيعى المهندس ، بالقاهرة ، قرر مجلس كلية الهندسة فى اجتماعه المنعقد يوم ١٨ مارس سنة ١٩٣٩ انشاء محاضرات يكون من تقليد قسم الطبيعة بالكلية تنظيم القائها باستمرار ، تتناول دراسات تمت بصلة الى الناحية العلمية من عصر الحضارة الاسلامية ، أو من عصر من عصور التاريخ المصرى القديم أو الحديث ، تسمى احياء لذكرى ابن الهيثم وتخليدا لاسمه

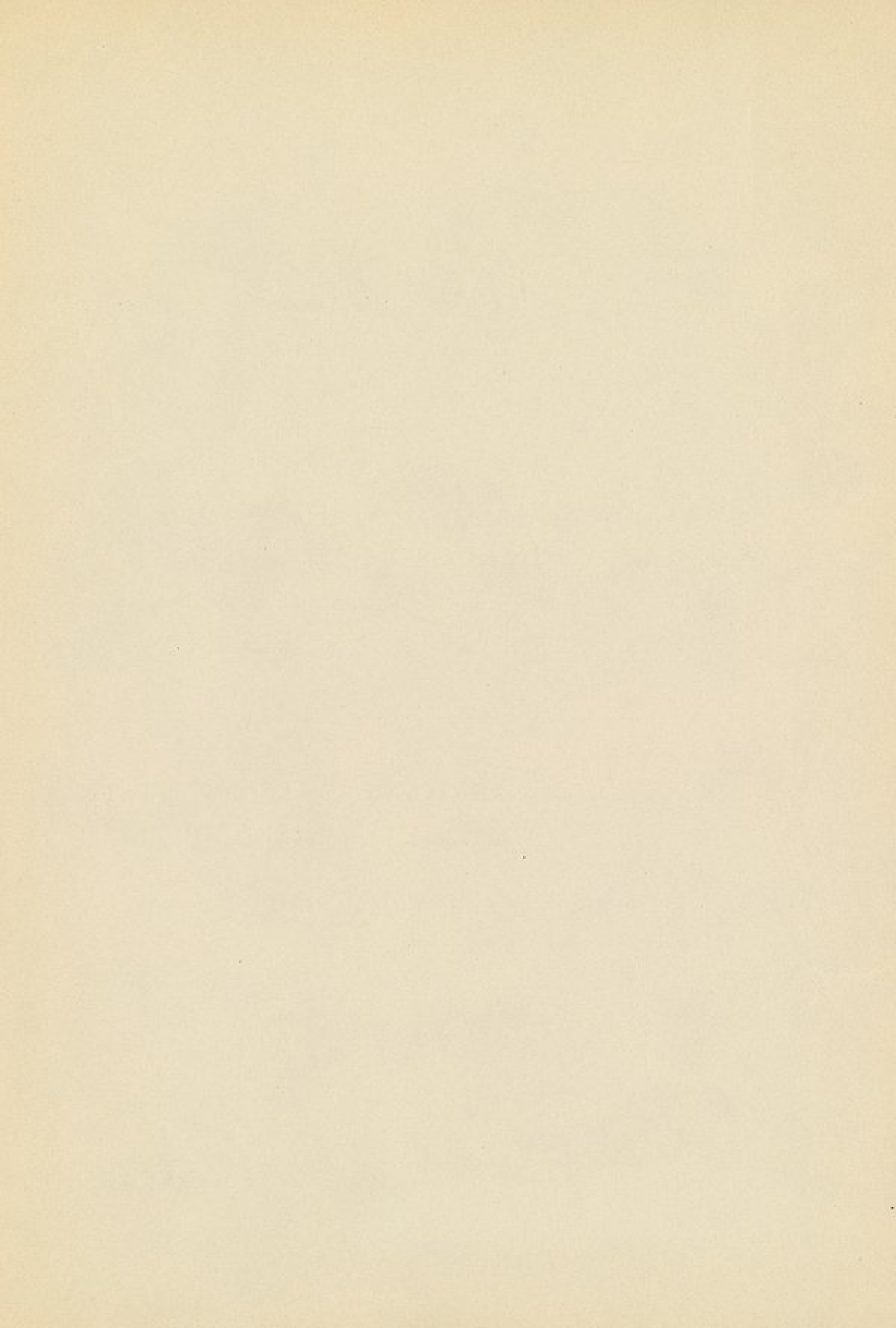
« محاضرات ابن الهيثم التذكارية »

ولن تكون هذه المحاضرات وقفا على أعضاء هيئة التدريس فى الكلية ، بل يدعى الى القائها الأخصائيون من الخارج أيضاً .

عبد الرحمن الساوى

عميد كلية الهندسة

1-25-62
(RECAP)
2264
.103
.613



المحاضرة الاولى

من

محاضرات ابن الهيثم التذكارية

في مثل هذا العام منذ تسعة قرون خلت، توفى بالقاهرة عالم من علماء الطبيعة لا أتردد فى أن أقول انه كان أعظم علماء الطبيعة الذين نبغوا فى عصر الحضارة الاسلامية، ولا أتردد فى أن أقول انه فى مقدمة الأعلام من علماء الطبيعة فى جميع عصور التاريخ، هو الحسن ابن الهيثم [١].

ولما كانت هذه أول محاضرة من المحاضرات التى أنشأتها كلية الهندسة لاحياء ذكراه وتخليد اسمه. آثرت ان تكون محاضرة عامة عن ابن الهيثم نفسه أتناول فيها ثلاثة أمور. الأول شىء عن حياته الخاصة. والثانى شىء عن ابن الهيثم كعالم (Scientist) بالمعنى الحديث، وابانة هذه الناحية منه. والثالث شىء عن أثره الذى طبع به علم الطبيعة فى الجانب المتعلق منه بعلم الضوء.

١ — ابن الهيثم

ظهر فى أوروبا فى ابان القرن الثالث عشر بعد الميلاد، عقب انتباه أهلها

---

(١) من محاسن الصدف أن الرسالة التى نالت منذ وقت قريب جائزة الطبيعة لهذا العام فى المباراة التى أقامتها وزارة المعارف لتشجيع الانتاج الفكرى بين مدرسى مدارسها، هى رسالة ولو أنى لم أطلع عليها ولم تنشر بعد، فقد علمت أنها عن ابن الهيثم وتقدم بها حضرة عبدالحميد حمدى مرسى افندى المدرس الأول بمدرسة الأميرة فوزية الثانوية.

الى ازدهار الحضارة الاسلامية ونضوج العلم والفلسفة فيها ، كثيرون عنوا بدراسة هذه العلوم ، ونقل كتب الاسلاميين الى اللاتينية ، والتأليف فى هذه العلوم بهذه اللغة . وكان من بين هؤلاء عالم بولونى لعله كان من الرهبان اسمه « ڤتلو » (Vitello) اشتهر بكتاب فى علم الضوء ألفه سنة ١٢٧٠م ، قال انه نهج فيه على منهج كتابين فى هذا العلم أحدهما لبطليموس القلوذى والآخر لمؤلف عربى عرف باسمه اللاتينى المحرف « الهازن » (Alhazen) ولا يزال يعرف بهذا الاسم عند علماء أوروبا الى وقتنا الحاضر . ثم نشر « رزنر » (Risner) سنة ١٥٧٣ م ترجمة لاتينية كاملة للأصل العربى للكتاب الذى ألفه « الهازن » هذا ، ووسمها بالاسم اللاتينى (.Opticae Thesaurus, Alhazeni) أى « الذخيرة فى علم الأوبطيقى للهازن » . ووقع الكتاب فى سبعة أجزاء . وتبين أن جل ما ورد فى كتاب « ڤتلو » قد نقل نقلا ، أو بشىء من التصرف قليل أو كثير ، من كتاب « الهازن » المذكور . ولم يكن أثر كتاب « الهازن » مقصوراً على « ڤتلو » وحده ، بل امتد الى كثيرين ممن ألفوا أو صنفوا فى علم الضوء أو فى الموضوعات التى لها علاقة بعلم الضوء فى تلك العصور . وقد كان كتاب الذخيرة اللاتينى عمدة أهل أوروبا فى هذا العلم فى ابان عصر النهضة ، ولا أخطىء اذا قلت انه لبث مرجعهم الذى يعتمدون عليه الى القرن السابع عشر ، والا لما وجد « رزنر » داعياً الى نشره فى ابان الربع الأخير من القرن السادس عشر .

ولكن ظلت هوية مؤلف كتاب الذخيرة مجهولة يكتنفها شىء من الغموض ردحا طويلا من الزمن . « فرزنر » نفسه لم يكن يعلم على التحقيق العصر الذى شهده المؤلف . ولما ابتدأ أهل أوروبا ينتبهون الى التراث الذى خلفه الاسلاميون وأورثوه العالم من بعد عصرهم الزاهى ، ظن ان اسم « الهازن » انما

هو تحريف اسم « الخازن » وان كتاب الذخيرة مؤلفه « أبو جعفر الخازن » الرياضى الفلكى من علماء القرن العاشر بعد الميلاد . وذهب بعض العلماء ممن ألفوا فى تاريخ العلم مثل « مونتكلا » (Montucla) و « پريستلى » (Priestley) الى نفى نسبة كتاب الذخيرة الى ابن الهيثم . واختلط الأمر على كثير من المؤرخين والكتاب فمنهم من ذهب الى ان « الهازن » مؤلف كتاب الذخيرة ، من الأندلس ، ومنهم من قال انه من مصر ، ومنهم من جمع بين القولين فقال انه اندلسى زار مصر وأقام بها مدة .

بل وامتد الغموض الى كثير من كتاب العربية ومنهم المحدثون . فجورجى زيدان مثلا ذكر ابن الهيثم فى كتابيه « تاريخ أدب اللغة العربية » و « تاريخ التمدن الاسلامى » ببحوثه الرياضية الهندسية ، ولم يذكره قط ببحوثه فى علم الضوء . وسركيس فى معجمه روى ان الكتاب الذى نشره « رزنر » هو كتاب فى البصريات للخازن . ونجد فى أحد كتب التاريخ لبعض أفاضل معاصرينا « وألف الخازن كتاباً فى انكسار الضوء وفى شكل الصور فى المرايا المنحنية » .

حقيقة ان مشهورى المؤرخين لتراجم الحكماء والعلماء كالقفطى وابن أبى أصيبعة علموا بأن لابن الهيثم كتاباً فى المناظر . ونوّه به ابن خلدون فى مقدمته حيث قال « وأشهر من الف فيه (أى علم المناظر) من الاسلاميين ابن الهيثم » وذكره الأنصارى فى كتابه « ارشاد القاصد الى أسنى المقاصد » فقال « ومن المبسوطة (أى الكتب المبسوطة فى علم المناظر) كتاب ابن الهيثم » ولكن لم يرد ذكر كتاب المناظر لابن الهيثم فى كشف الظنون . ولم يكن الأصل العربى لكتاب الذخيرة قد عثر عليه .

وما ذكره « بروكلمن » عن مخطوط كتاب المناظر لابن الهيثم الموجود فى

« المكتبة الأهلية بباريس » لا يمت لكتاب الذخيرة بصلة أو شبه . وقد تحقق لدى أنه تحرير حسن بن شاكر لكتاب اوقليدس فى المناظر ، وليس هو كتاب المناظر لابن الهيثم البتة .

فبقى الغموض الذى يكتنف هوية « الهازن » قائما حتى عثر « ڤيدمان » المستشرق الألمانى ، على مخطوط عربى فى مكتبة « ليدن » اسمه « تنقيح المناظر لذوى الأبصار والبصائر » ومؤلفه « كمال الدين أبو الحسن الفارسى » . والكتاب هو تنقيح لكتاب المناظر لابن الهيثم . فوازن « ڤيدمان » بينه وبين كتاب الذخيرة اللاتينى ، فوجدهما متشابهين متقابلين ، إلا فى مواضع جاءت مسهبة فى الذخيرة موجزة فى التنقيح ، وفى مواضع أخرى علق فيها الفارسى على أقوال ابن الهيثم ، أو زادها شرحا وتفسيراً ، أو أضافها من عنده الى أقوال ابن الهيثم . وكانت نتيجة هذه الموازنة أن تحقق « ڤيدمان » أن كتاب الذخيرة اللاتينى هو من تأليف ابن الهيثم ، وليس هو من تأليف الخازن أو سواه من العلماء الاسلاميين .

وعلى هذه الصفة تبين أن « الهازن » هو تحريف اسم «الحسن» وليس هو تحريف اسم « الخازن » كما ظن أولا وكما يظن أول وهلة .

ولم يصل الى علمى أن أحدا ممن عنوا بدراسة بعض نواحى ابن الهيثم وأكثرهم من الألمان ، قد علم بوجود الأصل العربى لكتاب ابن الهيثم فى المناظر ، أو اعتمد عليه فيما كتب . فالمتقدمون منهم عولوا على كتاب الذخيرة اللاتينى ، والمتأخرون مثل « ڤيدمان » عولوا على كتاب التنقيح أيضاً .

وذهب بعض الكتاب الى أن الأصل العربى لمناظر ابن الهيثم قد فقد ، وقد شاع هذا القول وتجدونه مذكورا فى كثير من الكتب فى الوقت الحاضر .

ويكفينى أن أذكر بهذه المناسبة أنه قد تيسر لى بتوفيق من الله الحصول على صورة فوتوغرافية لمخطوط كامل لكتاب المناظر لابن الهيثم، ويسبق تاريخ نسخه العصر الذى نشر فيه «رزنر» كتاب الذخيرة اللاتينى، اذ تم نسخه فى سنة ٨٩٩ من الهجرة. والحصول أيضا على صور فوتوغرافية لمخطوطات ستة أجزاء من الأجزاء السبعة من الكتاب هى مخطوطات المقالات الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة والسابعة، وينقصها مخطوط المقالة السادسة. وهذه المخطوطات أقدم عهداً من المخطوط الأول الكامل. وقد تحقق لى أن الأجزاء الستة من المخطوط الأول المقابلة لهذه المقالات، قد نقلت نقلا عن هذه المخطوطات. والمقالات الأولى والثانية والثالثة والسابعة منها يرجع تاريخ نسخها الى عام ٤٧٦ من الهجرة. أما الرابعة والخامسة فقد تم نسخها فى سنة ٦٣٦ من الهجرة. وكنت أؤمل أن تكون المقالات الأربع من المخطوط القديم بخط ابن الهيثم نفسه، ولكنى وجدتها بخط أحمد بن محمد بن جعفر العسكرى البصرى. وهو بحسب ما يتبين من الصفحة الأخيرة من مخطوط المقالة الأولى منها، «صهر المصنف» [١]. وسوف أزيد بمشيئة الله أمر هذه المخطوطات تفصيلا فى مناسبة أخرى.

ولا يسعنى فى هذا المقام إلا أن أسدى الشكر الجزيل الى عميد كليتنا الأستاذ الدكتور عبد الرحمن الساوى بك ووكيل الكلية الأستاذ شفيق عبدالرحمن ومدير مكتبة الجامعة الدكتور محمد على حجاب على ما وجدته منهم جميعا من العون الذى لولاه لما تيسر لى الحصول على صور هذه المخطوطات.

---

(١) عرض المحاضر صور صفحات من المخطوطات تبين هذه الأمور.

ولكن من هو الحسن بن الهيثم هذا ، مؤلف كتاب المناظر ، الذى تحقق الآن من غير شك أن كتاب الذخيرة اللاتينى ترجمته ؟

✡ ✡ ✡

هو الحسن أبو على بن الحسن بن الهيثم . كان من الأعلام الأفذاذ من علماء النصف الأول من القرن الحادى عشر بعد الميلاد . ولد بحسب ما تؤدى اليه بعض أقوال ابن أبى اصيبعة سنة ٣٥٤ من الهجرة أى حوالى سنة ٩٦٥ بعد الميلاد . وكان أول أمره بالبصرة .

وعنى فى سنى حياته الأولى بتحصيل العلم ، والالمام بما وصلت اليه الفلسفة والعلوم التعليمية بل والعلوم الطبية أيضا فى عصره . وكان عصره أزهى عصور الحضارة الاسلامية من الناحية العلمية ، ومن أزهى العصور فى تاريخ العالم . فقد كان قد تم نقل ما نقل من اليونانية الى العربية من كتب الفلسفة والطب والعلم التعليمى ، من هندسة ومخروطات وجبر وارثماطيقى وفلك ، وما كان يعد فى ذلك العصر من فروع العلم التعليمى أو بالأحرى العلم الرياضى ، من بحوث فى مراكز الأثقال والحيل والمناظر والمرايا المحرقة وما الى ذلك . وكان قد تم أيضا نقل ما نقل من الهندية والفارسية من كتب الفلك والعدد . وكان قد تمكنت هذه العلوم عند الاسلاميين ، وتم لهم دراستها . وكانوا قد بدأوا فى شرحها والتعليق عليها وتصحيح أخطائها . وكانت قد تمت مرحلة النقل والترجمة وبدأت مرحلة الابتكار والابداع . وكان قد ظهر أساطين أعلام فى الفلسفة والطب والكيمياء والعلوم التعليمية . منهم فى الفلسفة الكندى والفارابى ، وفى الطب أبو بكر الرازى ، وفى الكيمياء جابر ، وفى الرياضيات أبو عبدالله محمد بن موسى الخوارزمى وثابت بن قرة وبنو شاكر ، وفى الفلك أبو معشر البلخى وحنين

ابن اسحاق واحمد بن كثير الفرغانى وسهل بن بشر ومحمد بن جابر الحرانى المشهور بالبتانى وعبد الرحمن الصوفى وأبو الوفا البوزجانى . وغيرهم كثيرون ، يضيق المقام بتفصيل أعمالهم بل وبذكر أسمائهم . لهم مؤلفات قيمة نقل أكثرها الى اللاتينية ، وكانت المراجع المعتمدة عند أهل أوروبا لدراسة هذه العلوم فى تلك العصور . كان قد تم كل ذلك ، ويكفينى أن أقول ، كان قد تهيأت الأسباب وعبد الطريق لشهود العصر الذهبى ، الذى تلألأ فى علياء سمائه ابن سينا وابن الهيثم والبيرونى .

فابن الهيثم شهد عند أول نشأته عصرا صاخبا بجلبة الحركة العلمية المتدفقة . فبدأ فى صبر واناة مرحلة من حياته ، كانت بغيته فيها الالمام بنواحى النشاط العلمى فى ذلك العصر . وأخذ يدرس كل ماوقعت عليه يداه من كتب المتقدمين والمتأخرين ، لا فى العلوم الرياضية وفروعها فحسب ، بل فى الطب وفى الفلسفة من منطق وطبيعى وما بعد الطبيعة أيضا . ولم يكن يقنع بمجرد الاطلاع على تلك الكتب ، وانما عنى بتلخيصها وبوضع المذكرات فى موضوعات تلك العلوم ، وبالتصنيف فيها . وكان يبغى من ذلك ثلاثة أمور ذكرها فى مقالة ، اطلع عليها ابن أبى أصيبعة وأوردها فى كتابه ، وكانت بخط ابن الهيثم نفسه . قال :

« وأنا ما مدت لى الحياة باذل جهدى ومستفرغ قوتى فى مثل ذلك متوخيا منه أمورا ثلاثة . أحدها افادة من يطلب الحق ويؤثره فى حياتى وبعد مماتى . والآخر إنى جعلت ذلك ارتياضا لى بهذه الأمور فى اثبات ما تصوره وأتقنه فكرى من تلك العلوم . والثالث أنى صيرته ذخيرة وعدة لزمان الشيخوخة وأوان الهرم » .

وبلغت تصانيفه فى تلك العلوم العشرات من الكتب ، بلغ ما يتعلق منها بالفلسفة والعلم الطبيعى فى حدوده المعروفة فى ذلك العصر ، ثلاثة وأربعين كتابا ، وما يتعلق منها بالرياضيات والعلوم التعليمية خمسة وعشرين ، فضلا عن كتاب فى الطب اعتمد فى تصنيفه على كتب « جالينوس » بلغت أجزاؤه عدة الثلاثين . وذكر ابن أبى أصيبعة أسماء هذه الكتب نقلا عن مقالة ابن الهيثم التى ذكرناها آنفا .

هذه المرحلة من حياة ابن الهيثم أوثر أن أسميها مرحلة التحصيل . ولكن لا يجوز تقسيم حياه الانسان قسمين ، نسمى أحدهما مرحلة التحصيل ، ونسمى الآخر مرحلة الابداع أو الخلق الا اجمالا ، فحياة الفرد وحدة متدفقة متصلة لا تقبل التجزئة . وكما أن التحصيل لا ينقطع الا بانقضاء الأجل ، فكذلك الابداع فى العلم قد ينتج من آثاره ، فى مقتبل العمر وريعان الشباب . فان كان ابن الهيثم نفسه يوقت المرحلة التى ألف فيها هذه الكتب التى أشرنا اليها بعام ٤١٧ من الهجرة ، وكان وفقا لرواية ابن أبى أصيبعة قد بلغ الثالثة والستين بحسب التوقيت العربى ، ولم يكن قد أدى بعد أعظم أعماله العلمية قيمة وأجلها شأنا ، فلا شك عندى أن موضوعات عمله العلمى فى الفترة التى تلت ذلك ، قد شغلت عقله الجبار قبل عام ٤١٧ من الهجرة ، ولا شك عندى أن عناصر بحوثه المتأخرة قد توافرت لديه دراستها والنظر فيها من قبل . وهو نفسه يذكر فى مقدمة كتابه فى المناظر انه كان قبل هذا الكتاب ألف مقالة فى علم المناظر ثم يقول بلفظه .

« فمن وقع اليه المقالة التى ذكرناها فليعلم أنها مستغنى عنها بحصول المعانى التى فيها فى مضمون هذا الكتاب » .

وأيضا لا شك فى أن كثيرا من مؤلفاته فى تلك المرحلة الأولى تحمل طابعه الشخصى الخاص ، وفيها ابتكار وفيها تصرف ، وفيها تكييف طبعه عليها من عنده ، لا فيما يتعلق منها بالعلوم التعليمية فحسب ، بل وفيما يتعلق منها بالأمور الفلسفية بل وبأمور الاعتقادات أيضا . فمن تصانيفه فى تلك المرحلة من حياته ردود على الفلاسفة وعلماء المنطق بل وعلى بعض رؤساء المعتزلة . ومن تصانيفه الرياضية ما نحا فيه منحى خاصا مثل كتابه « فى الأصول الهندسية والعددية » ويقول عنه بلفظه :

« كتاب جمعت فيه الأصول الهندسية والعددية من كتاب أوقليدس وابولونيوس ونوعت فيه الأصول وقسمتها وبرهنت عليها ببراهين نظمتها من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية حتى انتظم ذلك مع انتقاض توالى أوقليدس وبطليموس » .

وأيضاً كتابه « الجامع فى أصول الحساب » ويقول عنه بلفظه :

« واستخرجت أصوله لجميع أنواع الحساب من أوضاع أوقليدس فى أصول الهندسة والعدد . وجعلت السلوك فى استخراج المسائل الحسابية بجهتى التحليل الهندسى والتقدير العددى . وعدلت فيه عن أوضاع الجبريين وألفاظهم » .

ومنها كتابه أو مقالته « فى حل شك على أوقليدس فى المقالة الخامسة من كتابه » ورسالته فى « برهان الشكل الذى قدمه ارشميدس فى قسمة الزاوية ثلاثة أقسام » ويقول بلفظه :

« ولم يبرهن ارشميدس عليه » .

ومنها أجوبته عن « سبع مسائل تعليمية سئل عنها فى بغداد » . وغير ذلك كثير .

وتحمل بعض مؤلفاته فى تلك الفترة من حياته مسحة محلية تتفق وظروف

الحياة ولوازم المجتمع فى الأمصار الاسلامية، كمقالته « فى استخراج سمت القبلة »، ومقالته « فيما تدعو اليه الأمور الشرعية من الأمور الهندسية » ، ومقالته « فى تفضيل الأهواز على بغداد ».

ويحمل بعضها مسحة علمية تطبيقية تجعلها من « الهندسة » بمعناها الفنى المعروف فى الوقت الحاضر . مثل مقالته فى « استخراج ما بين بلدين فى البعد من جهة الأمور الهندسية »، ومقالته « فى اجراءات الحفور والأبنية بجميع الأشكال الهندسية » ويقول عنها بلفظه :

« حتى بلغت فى ذلك إلى أشكال قطوع المخروط الثلاثة المكافىء والزائد والناقص » .

وقد أشار إليها « الأنصارى » فى كتابه « ارشاد القاصد » بعد أن أورد لعلم عقود الأبنية التعريف الآتى وهو بلفظه « علم يتعرف منه أحوال أوضاع الأبنية، وكيفية شق الأنهار ، وتنقية القنى، وسد البثوق وتنضيد المساكن . ومنفعته عظيمة فى عمارة المدن والقلاع والمنازل وفى الفلاحة » . وأغلب الظن أن من كتبه فى الفنون الهندسية كتابه « فى المساحة » اذ لم يكن هذا العلم كما يظن أول وهلة، مقصورا على كيفية تعيين مساحات الأشكال المختلفة من الناحية الرياضية . فتعيين مساحة الدائرة مثلا كان يعرف فى اصطلاح ذلك العهد « بتربيع الدائرة » وتعيين مساحة سطح الكرة كان اصطلاحهم عنه « تربيع الكرة » ، وبالمثل « تربيع القطع الناقص » وما الى ذلك . وتعريف « الأنصارى » لعلم المساحة هو بلفظه « علم يتعلم منه مقادير الخطوط والسطوح والأجسام ما يقدرها من الخط والمربع والمكعب . ومنفعته جليلة فى أمر الخراج وقسمة الأرضين وتقدير المساكن وغيرها » . وإن لم يشر الانصارى الى كتاب

ابن الهيثم فى هذا الموضوع ، فليس ذلك بدليل على أن كتاب ابن الهيثم فى المساحة ليس من هذا الفن .

هذا قليل من كثير لا يسمح الوقت بالاحاطة بجميعه اليوم . ولكنه يكفى لبيان بعض نواحى نشاطه العلمى، ولبيان ماهية بعض الموضوعات التى تناولها فى مصنفاته وكتبه التى أشرنا اليها . ومن هذه المصنفات ما فقد ، ولعل منها ما هو نسى منسى فى حكم المفقود . وهى جميعا جديرة بالبحث عنها ودراستها عسى أن تنكشف بذلك حقائق تتغير بها الأوضاع التاريخية لبعض الأمور المتعلقة بهذه العلوم .

☼ ☼ ☼

اشتهر ابن الهيثم بهذه المؤلفات والتصانيف وبلغت شهرته آفاق العالم الاسلامى فى ذلك الوقت . واشتهر لا كعالم رياضى فحسب بل كمهندس له فى الفنون الهندسية آراء ومؤلفات ،كانت جليلة القيمة فى ذلك العصر .

وبلغت شهرته مصر . وكان صاحب السلطان فى ذلك العهد فى مصر الحاكم بأمر الله الفاطمى . وأيا ما قيل عن غموض شخصية الحاكم وعن شذوذه ، فالتاريخ لا ينكر ان للحاكم جانباً طيباً . فقد كان له ميل للعلم وميل لتشجيع العلماء ، آوى اليه كثيراً من أطباء عصره وقربهم اليه وأغدق عليهم نعمه . وأنشأ بالقاهرة داراً عرفت « بدار الحكمة » أو « دار العلم » ، جمع فيها العلماء . وقد قيل انه كان يشهد أحيانا مناقشاتهم . وأيضاً أنشأ فى المقطم مرصداً جعل فيه أحد مشهورى علماء الفلك فى ذلك العصر وهو « ابن يونس المصرى » ، وانقطع فيه ابن يونس للرصد ، حتى أتم أرصاده وجمعها فى جداول تعرف فى تاريخ علم الفلك « بالرصد الحاكمى » ، وكان يعتمد عليها فى أوروبا الى عصر النهضة .

فبلغ الحاكم أمرُ ابن الهيثم ، ويروى القفطى انه بلغه أيضاً قول ابن الهيثم :

« لو كنت بمصر لعملت فى نيلها عملا يحصل به النفع فى كل حالة من حالاته من زيادة ونقص . فقد بلغنى انه ينحدر من موضع عال وهو فى طرف الاقليم المصرى » .

ويروى القفطى ان الحاكم أرسل اليه أموالا وهدايا ورغبه فى الحضور الى مصر . ولعل الحاكم لم يرد فقط أن يستفيد منه فيما قال فى أمر النيل ، بل أراد أيضاً ان يستأثر بفخر ايوائه اليه وشموله بعطفه ورعايته . ويروى القفطى ان الحاكم خرج لاستقباله والتقى به خارج القاهرة ، وأكرمه وأمر باكرام مثواه ، واستمهله أياما ثم طالبه بما قال فى أمر النيل . ويروى أيضاً ان ابن الهيثم سار ومعه جماعة من الصناع المحترفين لأعمال البناء بأيديهم ، وتتبع مجرى النيل ، وكأنه فى بعثة هندسية بالمعنى الحديث ، حتى وصل الى اسوان ، وتجاوزها الى موضع يقول القفطى انه يعرف بالجنادل ، وعاين هذا المكان من جانبيه ، ولكنه لم يجد الأمر متفقا وفكرته الهندسية التى خطرت له . ففكر ، وقدر ، فلم يجد مندوحة من العودة الى القاهرة وهو فى أشد حالات الخجل والانخذال واعتذر الى الحاكم . ويروى القفطى أيضاً ان الحاكم تظاهر بقبول عذره ، وولاه منصباً من مناصب الحكومة ، فتولاه ابن الهيثم لا رغبة فيه بل رهبة من الحاكم . ولو أنصف الحاكم لصرفه عن الوظيفة ، ولجعله فى زمرة من جمعهم فى دار الحكمة ، أو لجعله مع ابن يونس أو خلفاً له فى المرصد . ولكن لعل منزلة ابن الهيثم العلمية عند الحاكم كانت قد انخفضت من جراء فشله فيما وعد فى أمر النيل . ولعل ابن الهيثم كان قد آنس ذلك فلم يجرأ على الاعتذار عن قبول الوظيفة . وأغلب الظن أن هذا الحادث كان له أثر نفسى سيء فى ابن الهيثم . وفى نظرى

أن الأمر لا يضيره كثيرا ولا قليلا . ونحن وان كنا لا نعلم على التحقيق ماهية المشروع الذى فكر فيه ، فان أخذه الصناع المحترفين لأعمال البناء ، كما روى القفطى ، ان دل على شىء فهو يدل على أن المشروع كان من قبيل السد أو الخزان . فهل يضيره انه سبق الأجيال وفكر فى أمر لم يحن موعد تنفيذه إلا بعد ثمانية قرون وأكثر ، خصوصا وانه بنى فكرته على ما بلغه من أن النيل ينحدر من مكان مرتفع على حدود البلاد المصرية ؟

وتولى ابن الهيثم العالم الرياضى منصبا من مناصب الدولة ، قد عرض مثله لنيوتن من بعده ، مع الفارق كما يقولون . فنيوتن بعد أن أتيحت له بحوثه عن تشتت الضوء ، وكشفه قانون الجاذبية ، ووضعه الأساس الذى يقوم عليه علم الميكانيكا ، نيوتن الذى هو فى نظر بعض مواطنيه ، صاحب أكبر عقل ظهر فى الوجود ، كان فى ضيق من العيش لقلة المرتب الذى كان يتقاضاه ، من منصب الأستاذية الذى كان يتولاه فى جامعة « كمبردج » . فتاقت نفسه الى وظيفة من وظائف الدولة تدر عليه خيراً لا يجده فى منصبه فى الجامعة . فسعى لدى بعض أصدقائه من ذوى النفوذ ، ولم يثمر المسعى أول الأمر ، فلبث قلقا ، وشكا إلى صديق آخر ما لقيه من صديقه الأول من ارجاء وتسويف ، ولما أراد الله أن يتولى صديقه الأول وزارة المالية ، عينه فى وظيفة فى دار الصك . فقبل نيوتن الوظيفة ، وقُلد بعد قليل رياسة الدار ، وصار مرتبه مائتين وألف من الجنيهات فى العام . وقنع نيوتن بذلك ، واطمأنت نفسه . ولكنه انشغل بأعمال الوظيفة عن العلم والنظر فيه .

أما ابن الهيثم فتولى الوظيفة وهو كاره لها . وكيف يستسيغ الوظيفة وأعمال الدواوين ويؤثرها على لذة البحث والانقطاع للعلم ؟ وفى الوقت نفسه كيف المفر والحاكم واقف له بالمرصاد ؟ فكر ابن الهيثم مرة أخرى وقدر ، فلم

يجد حيلة يتخلص بها غير أن يتظاهر بالجنون . فأشاع ذلك عن نفسه حتى بلغ الحاكم ، فعزله وصادر أمواله وأمر بحبسه فى منزله وجعل عليه من يخدمه . ولبث ابن الهيثم على هذه الحال التعسة الى أن توفى الحاكم و تأكد من وفاته . فعاد الى الظهور والاشتغال بالعلم ، واستوطن دارا بالقرب من الجامع الأزهر ، وأقام بالقاهرة الى أن توفى « فى حدود سنة ثلاثين واربعمائة أو بعدها بقليل » بحسب رواية القفطى .

ولم يكن ابن الهيثم فى سعة من العيش وكما روى القفطى عن « يوسف الفاسى الاسرائيلى الحكيم » ، ورواه أيضا ابن أبى أصيبعة عن « علم الدين قيصر المهندس » وكان من معاصرى ابن الهيثم ، كان مورد رزق ابن الهيثم كتابين أو ثلاثة كتب رياضية ، منها كتاب الأصول لأوقليدس وكتاب المجسطى لبطليموس ، كان ينسخها كل عام فيأتيه من أقاصى البلاد من يشتريها منه بثمن معلوم ، لا مساومة فيه ولا معاودة ، وكان ثمنها يكفيه مؤونة العام .

وقد روى « البيهقى » حادثة ابن الهيثم مع الحاكم برواية أخرى . وروى « علم الدين قيصر » حادثة الوظيفة والتخلص منها بالتظاهر بالجنون ، وروايته تتفق ورواية القفطى الا فى أن ابن الهيثم وزر ، ولما تخلص من الوزارة على تلك الصفة ، سافر الى مصر وأقام بالقاهرة فى الجامع الازهر . وان اختلفت الروايات فى بعض التفصيلات فهى فى مجملها تتفق على أن ابن الهيثم قد وقع له ، وعلى الأرجح مع الحاكم ، أمر كادت عاقبته تكون وبالا عليه . ومن لطف القدر حقا أنه قد انتهى بسلام ، والا لما أمهل هذا الرجل لأداء تلك الرسالة الخالدة التى أداها للعلم ، والتى هى فخر للعصر الذى شهده .

✡ ✡ ✡

٢ — الناحية العلمية من ابن الهيثم

من المتواتر الشائع أن الطريقة العلمية الحديثة لم تنشأ فى تاريخ تطور الفكر الانسانى الا بعد عصر النهضة فى أوروبا، وينسب أكبر قسط من الفضل فى انشائها الى «فرنسيس باكون»، أحد فلاسفة الانجليز وكتابهم المشهورين فى القرن التاسع عشر. فهو يعد أول من بين أن الطريقة المثلى فى البحث، الاعتماد على الحقائق والأمور الواقعة. ومشاهدتها، والمضى فى جمع المشاهدات وتبويبها وترتيبها، حتى يمكن بالاستقراء الوصول الى المعلومات الصحيحة. والاستقراء من الدعائم الأساسية التى يقوم عليها العلم الحديث. ولكن طريقة «باكون» فى قصر البحث على المشاهدة أو التجربة والاكتفاء بجمع المشاهدات أو نتائج التجارب، طريقة ضيقة محدودة، لا نخطىء كثيرا اذا قلنا إنها تجعل من العالم البحاثة آلة ترقب وتدون وتبوب، وانها تهوى بالعلم من سموه الى الوصف المجرد من الخلق أو الابداع.

وسرعان ما تبين أن طريقة باكون لا تتوافر فيها جميع العناصر اللازمة فى البحوث العلميـة. فطريقة البحث العلمى تبتدىء بمشاهدة الأمور الطبيعية على ما هى عليه فى الواقع وجمع الحقائق المشاهدة وترتيبها وتبويبها، لا لمجرد الجمع أو الترتيب أو التبويب، بل للبحث بتمحيص تلك الحقائق عن علاقة ترتبط بها، قد نسميها قانونا طبيعيا أو قد نسميها نظرية علميـة. ولا ينتهى الأمر بالكشف عن هذه العلاقة، وانما تستنبط بالقياس النتائج التى تفضى اليها. ثم يبحث عن صحة نتائج القياس، هل هى مطابقة للواقع المشاهد، أو المستدل عليه بالتجربة؟ فان تحققت على هذه الصفة كان ذلك دليلا على صحة تلك العلاقة، التى هى القانون المكشوف عنه، أو النظرية المقول بها. وان وجدت نتائج القيـاس غير متفقة والواقع، محصت تلك العلاقة، علّها تقبل التعديل أو

التنقيح بما يجعل نتائجها القياسية متفقة والواقع . وان تبين قصورها نبذت وطرحت جانبا ، وجرى البحث عن علاقة أخرى تكون أصلح وأنسب . وفى الكشف عن هذه العلاقة وتصورها وصوغها فى الصيغة الملائمة ، تتجلى ناحية من النشاط الفكرى لا يعنينا ان سميت عبقرية أو ذكاء أو الهاما . ورائد الباحث فى كل ذلك اقرار الحقائق كما يجدها ، دون أن يكون لنزعة من النزعات ، أو هوى من الأهواء ، أثر يلونها بلون خاص أو يكيفها على صورة خاصة . وأحياناً يستعان فى الكشوف العلمية بالتمثيل أى « الانالوجى » ويعنى به ، كما كان يعنى به فى المنطق العربى القديم ، نقل الحكم من ظاهرة الى أخرى تشبهها فى أمر من الأمور . فيهتدى به على منوال المعلوم الى معرفة المجهول .

تلك هى بايجاز العناصر الأساسية فى طريقة البحث الحديث . عناصرها الاستقراء والقياس والاعتماد على المشاهدة أو التجربة والتمثيل ، وتلتئم فيها هذه العناصر على وجه شبيه بما بينا .

هذه الطريقة فى البحث التى تعد من مبتكرات العصر الحديث هى الطريقة التى لا أتردد فى القول بأن ابن الهيثم أدرك أنها الطريقة المثلى . فهو قد أدرك ضرورة الأخذ بالاستقراء ، والأخذ بالقياس ، والأخذ فى بعض البحوث بالتمثيل ، وضرورة الاعتماد على الواقع الموجود ، على مثل المنوال المتبع فى البحوث العلمية الحديثة . وعندى أن ابن الهيثم لم يسبق « فرنسيس باكون » الى ادراك خطر عنصر الاستقراء فحسب ، بل سما عليه ، لأنه أدرك العناصر الأخرى التى لم يدركها « باكون » من بعده . وايضا ابن الهيثم لم يطل فى الكتابة عن الطريقة المثلى فى البحث ، دون أن يقوم ببحث يصح أن يتخذ مثالا يهتدى به ، كما فعل « باكون » ، بل اكتفى بأن يلم بعناصرها فى قول موجز وانطلق يسلك سبيلها فى بحوثه ودراساته عملا وفعلا .

ابن الهيثم فى مقدمة كتابه المناظر، يعرض حالة كثيرا ما تعرض أمثالها فى تاريخ العلم، حيث توجد نظريتان متناقضتان ينقسم العلماء ازاءهما فريقين، لكل فريق مقاييس واستدلالات وطرق، تجعله يتمسك بنظريته. فقد كان الفلاسفة وأصحاب التعاليم فى عصره منقسمين فى كيفية الابصار فريقين. أصحاب التعاليم يقولون بأن الابصار هو بخروج شعاع من البصر الى المبصر. والفلاسفة يذهبون الى أن الابصار هو بورود صورة المبصر أوشبحه من المبصر الى البصر، دون أن يبينوا ماهية ذلك الشبح الوارد، أو كيفية وروده.

يحلل ابن الهيثم هذا الموقف فى مقدمة الكتاب ويقول بلفظه :

« وكل مذهبين مختلفين فاما أن يكون أحدهما صادقا والآخر كاذبا، واما أن يكونا جميعا كاذبين والحق غيرهما جميعا، وإما أن يكونا جميعا يؤديان الى معنى واحد هو الحقيقة، ويكون كل واحد من الفريقين الباحثين القائلين بذينك المذهبين قد قصر فى البحث فلم يقدر على الوصول الى الغاية، فوقف دون الغاية، أو وصل أحدهما الى الغاية وقصر الآخر عنها، فعرض الخلاف فى ظاهر المذهبين وتكون غايتهما عند استقصاء البحث واحدة. وقد يعرض الخلاف أيضا فى المعنى المبحوث عنه من جهة اختلاف طرق المباحث. واذا حقق البحث وأمعن النظر. ظهر الاتفاق وانسفر الخلاف ».

ثم هو يبين بعد ذلك الطريق الذى يسلك للفصل بين النظريتين المتباينتين بحكم قاطع، ويمهد بأن الأمر يستدعى فى مثل هذه الحالة استئناف النظر فى المبادىء والمقدمات، ويقول بلفظه :

« ولما كان ذلك كذلك، وكانت حقيقة هذا المعنى مع اطراد الخلاف بين أهل النظر المتحققين بالبحث عنه على طول الدهر ملتبسة، وكيفية الابصار غير

متيقنة ، رأينا أن نصرف الاهتمام الى هذا المعنى بغاية الامكان ، ونخلص العناية به وتأمله ، ونوقع الجد فى البحث عن حقيقته ، ونستأنف النظر فى مباديه ومقدماته » .

ويتلو ذلك قوله :

« ونبتدىء فى البحث باستقراء الموجودات ، وتصفح أحوال المبصرات ، وتميز خواص الجزئيات ، ونلتقط باستقراء ما يخص البصر فى حال الابصار ، وما هو مطرد لا يتغير وظاهر لا يشتبه من كيفية الاحساس . ثم نترقى فى البحث والمقاييس على التدريج والترتيب ، مع انتقاد المقدمات ، والتحفظ من الغلط فى النتائج . ونجعل غرضنا فى جميع ما نستقريه وتتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى ، ونتحرى فى سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء » .

فى هذا القول الموجز رسم ابن الهيثم خطة البحث وجمع فيها بين الاستقراء والقياس ، وقدم فيها الاستقراء ، ووضع الشرط الأساسى الذى يجب أن يتوافر فى البحث العلمى ، « استعمال العدل لا اتباع الهوى وطلب الحق لا الميل مع الآراء » .

ولكن ما هى الغاية التى يوصل اليها السلوك فى هذا السبيل ؟ هل هذه الطريقة التى رسمها ابن الهيثم تؤدى الى معرفة الحقيقة ؟ وهل طبيعة العقل الانسانى من شأنها أن تؤدى الى معرفة الحقيقة ؟

مثل هذه الأسئلة قد شغلت العقول من أقدم عصور الفلسفة الى وقتنا الحاضر ، وهى من الأسئلة التى تختلف الاجابة عنها بحسب اختلاف المناحى

الفلسفية ، وهى من الأسئلة التى للعلم الحديث أو بالأحرى لفلسفة العلم الحديث ، رأى فيها .

فالحقائق العلمية ليست غايات ينتهى اليها العلم ويقف عندها التصور . وليست ثابتة دائمة لا يعتريها التبديل والتغيير ، انما هى نقيض من هذا ، بينما نرى النظرية العلمية صحيحة مقبولة معتمد عليها فى وقت من الأوقات لأنها توافق معلومات ذلك الوقت ، إذ بنا نجدها قد عدلت وحورت ، أو قد نبذت وطرحت جانبا واستبدلت بها غيرها ، تكون أكثر ملاءمة للمعلومات فى وقت آخر . وتاريخ العلم غنى بالأمثلة على هذا .

إذن ما قيمة الآراء والنظريات العلمية وما قيمة تلك الأمور التى نسميها حقائق علمية ؟ لا نخطىء اذا قلنا إن قيمتها أنها أحكام موجزة بل «بليغة» ، ترتبط بها الظواهر المعروفة ، نستطيع أن نستنبط منها تفصيلات تلك الظواهر وما يترتب عليها ، وتغنينا عن مجلدات لا تنفد ، يريدنا « باكون » أن نتخذها سجلات ندون فيها مشاهداتنا عن ظواهر العالم . قيمتها أنها وسائل لا غايات ، اذا استعنا فيها بالقياس أدت الى نتائج ، يزداد بها العلم ويتسع أفقه . قيمتها أنها معلومات يستطيع الانسان بالاهتداء بها أن يكيف ظروفه وأحواله بما يلائم مآرب حياته الخاصة والعامة والقومية . قيمتها أن فى الانقطاع للبحث عنها ، والنظر فيها ، لذة معنوية ، أو متعة نفسية ، وجدها كثير من رواد العلم جديرة بأن يضحى فى سبيلها بالثروة وبالصحة بل وبالحياة نفسها .

قد يكون من التعنت أن نطالب ابن الهيثم برأى يتفق وأمثال هذه الآراء التى تعد من نتاج العصر الحديث . ولكنى أرى فى الوقت نفسه ، انه ليس من العدل ولا من الانصاف لابن الهيثم ، أن نغفل له آراء قررها ، تتفق اتجاهاتها

واتجاهات هذه الآراء الحديثة .

فهو يعقب على أقواله التى أوردناها آنفا ، ببيان ما تؤدى اليه الطريقة التى رسمها لنفسه بحسب ما يرى . فلا يجزم قطعا بأنها توصل الى الحقيقة ، وانما يؤمل ويرجو رجاء العالم المتواضع فيقول :

« ولعلنا ننتهى بهذا الطريق الى الحق » .

وأى حق هو ؟

« الذى به يثلج الصدر » .

ثم يقول :

« ونصل بالتدرج والتلطف الى الغاية ، التى عندها يقع اليقين . ونظفر مع النقد والتحفظ بالحقيقة ، التى يزول معها الخلاف وتنحسم بها مواد الشبهات » .

ألا تدل أقواله هذه على أنه يرى أن الحقيقة التى يؤمل الوصول اليها هى التى تتفق والمعلومات المعروفة . وهى التى يزول بها التناقض والتباين ؟ ألا يعبر بقوله « الحق الذى به يثلج الصدر » عما هو عند العلماء البحاثين الجزاء الأوفى ، الذى يبغون من بحوثهم وانقطاعهم للعلم .

ولنتل قوله بعد هذا :

« وما نحن مع جميع ذلك برآء مما هو فى طبيعة الانسان من كدر البشرية ، ولكنا نجتهد بقدر ما هو لنا من القوة الانسانية ، ومن الله نستمد العون فى جميع الأمور » .

وهذا القول ، ألا يتفق والرأى القائل بأن المعرفة على الوجه العام انما هى بالاضافة ، وليست على الاطلاق ؟

* * *

ولو كان الأمر مقصوراً على ما أورد ابن الهيثم فى مقدمة المناظر من الأقوال لجاز الاعتراض بأننا نميل الى تحميل أقواله ما لا تحتمل من المعانى . ولكن لابن الهيثم أقوالا فى مواضع أخرى تزيد موقفه بياناً .

فقد اتضح لى ان اتجاه تفكيره العام ، يخول لنا ان نجعله من فريق الواقعيين (Realists) الذين يقولون بوجود العالم الخارجى وجوداً فى ذاته ، وجوداً يصح أن نسميه « موضوعياً » (Objective) وان الحواس أدوات ادراكه . وهو يرى ان الاعتماد فى البحث عن الحقائق ، لا بد أن يكون أولا على الأمور الحسية . وهو ينص على هذا المعنى فى مقالته التى أوردها ابن أبى أصيبعة وأشرنا اليها فيما سبق ، حيث يقول بلفظه :

« فرأيت انى لا أصل الى الحق الا من أمور يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية » .

والحقيقة التى نعتمد فى معرفتها على الأمور الحسية حتما اضافية وليست مطلقة . ولا شك فى ان الحواس كثيراً ما تخطىء . هو نفسه يعلم بهذا بل ويقرر ان العقل يخطىء أيضاً ، يخطىء فى القياس ويخطىء فيما يسميه « المعرفة » (Cognition) وأقواله فى كيفية ادراك المبصرات ، وعلل أغلاط البصر ، تشف عن رأيه ان فى الاستطاعة معرفة علل الأخطاء أو الأغلاط ، وفى الاستطاعة اجتنابها . اذن فى الاستطاعة ادراك الشىء ادراكا « محققا على غاية التحقيق » وليس هذا المحقق على غاية التحقيق مطلقا بل هو « بالاضافة الى الحس » تلك عبارته بلفظه .

ورأىُ ابن الهيثم فى قيمة النظرية العلمية ووظيفتها يتضح بجلاء من قول له رواه « البيهقى » وقال انه من رسالة كانت آخر ما كتب . قال :

« تخيلنا أوضاعا ملائمة للحركات السماوية . فلو تخيلنا أوضاعا أخرى غيرها ملائمة أيضا لتلك الحركات ، لما كان عن ذلك التخيل مانع . لأنه لم يقم البرهان على انه لا يمكن ان يكون سوى تلك الأوضاع أوضاع أخر ، ملائمة مناسبة لتلك الحركات » .

ابن الهيثم وفق فى اختيار المثال . والمعنى فى نظرى عميق وجليل . كلنا يعلم انه كان السائد فى علم الفلك القديم الى عصر « كوپرنيكوس » نظرية بطليموس فى حركات الاجرام السماوية . وفى هذه النظرية كانت الأرض تعد مركز العالم . وكانت النجوم الثوابت تعد متحركة حركات مستديرة حول قطب العالم ، وكانت الكواكب السيارة يعد الواحد منها متحركا حول محيط دائرة يتحرك مركزها حركة مستديرة حول الأرض . تلك بايجاز نظرية بطليموس . وهى التى كان يعول عليها فى علم الفلك القديم . حقيقة ان النظرية قبل ابن الهيثم كانت تقتصر فى هيئة الأفلاك على الدوائر المجردة ، وابن الهيثم نفسه فى مقالته « فى هيئة العالم » عدلها وذهب الى القول بتجسم الأفلاك وفصل أحوالها . ولكن هذه تفصيلات لاشأن لنا بها الآن . الذى يعنينا من الأمر فى هذا المقام ، ان هذه هى الأوضاع التى كانت تخيلت للحركات السماوية . وهذا التخيل هو النظرية التى كانت متبعة لأنها تناسب المعلومات الخاصة بتلك الحركات فى ذلك العصر .

ابن الهيثم يقرر صراحة ان مثل هذه النظرية لا يوجد برهان يلزمنا بها دون غيرها ، ومن الجائز ان نتخيل نظرية أخرى تكون مناسبة ملائمة لتلك الحركات . فهو يذهب الى أبعد مما كان مسموحا به فى العلم ، خصوصا علم الطبيعيات الى عهد قريب . لأنه يجيز قيام نظرية بجانب نظرية أخرى ما دامت هى أيضا تلائم

وتناسب الواقع المعلوم .

انظروا كيف أجاز هذا الرجل استبدال النظرية الفلكية الحديثة بالنظرية الفلكية القديمة ، قبل ان يدرك العالم ضرورة هذا الاستبدال بأجيال وقرون . وكيف أجاز هذا الموقف الذى اضطر اليه علم الطبيعة الحديث ، لاازاء نظرية الكم والنظرية الموجية فحسب ، بل ازاء « هيزنبرج » و « شرودنجر » أيضا ، بل انظروا كيف ينظر « اينشتين » الى ظاهرة الجاذبية خلال «قاعدة التكافؤ» « Principle of Equivalence » بالعين التى كان ينظر بها هذا الرجل منذ تسعة قرون .

هذه الناحية من ابن الهيثم بيناها فيما سبق بالاعتماد على أقوال له وردت فى مواضع مختلفة . وفى اعتقادى ان هذه الأقوال تبين اتجاه تفكيره العام . فانسجام المعانى التى تنطوى عليها وتلاؤمها بعضها بالآخر ، يجعلانها أدنى الى ان تكون عناصر تفكير ناضج موحد من ان تكون خواطر عارضة .

ليكن الأمر كذلك وليكن أن ابن الهيثم قد رسم فى مقدمة المناظر خطة للبحث تتوافر فيها عناصر الطريقة الحديثة وتتوافر فيها شرائطها ، ولكن يصح لنا أن نتساءل ماهى الأدلة على أن ابن الهيثم قد طبق هذه الخطة فى بحوثه وسلك سبيلها عملا وفعلا ؟ فان وضع الخطط شىء وتنفيذها شىء آخر .

* * *

ابن الهيثم فى جميع بحوثه عن الخواص العامة للضوء ، بدأ بالبحث عن الأمور الموجودة فى الواقع على ما هو عليه . والأمور الموجودة فى الواقع قد تكون فى بعض الأحوال سهلة المنال يسيرة الادراك ، تكفى فيها المشاهدة أو

تكفى فيها الخبرة المعتادة ، ولكنها فى أكثر الأحوال يحتاج لمعرفتها الى شىء من اتخاذ العدة وتكييف الظروف ، أى يحتاج لمعرفتها الى تعديل وتحوير وتغيير فى الأحوال عسى أن يتيسر استقراء أمر تشترك فيه الظواهر المبحوث عن حقائقها ، لا يبدو أول وهلة بوضوح لأنه يعرض مع أمور أخرى تخفيه عن الادراك . ان معرفة الحقائق الأولية فى الأمور الطبيعية تحتاج الى اجراء مانسميه الآن تجارب ، هى عدة العلم الطبيعى الوحيدة فى الوقت الحاضر لاستقراء الأحكام العامة ولتحقيق نتائجها القياسية . فهل كان اعتماد ابن الهيثم مقصورا على ما يسهل ملاحظته ومشاهدته أم هو قد تعمق فى دراساته فسبر حقائق الأمور باجراء التجارب واستخلص عناصرها من نتائج هذه التجارب بالاختصار أو الاختزال وبالتجريد ؟

درس ابن الهيثم انتشار الأضواء على السموت المستقيمة ودرس انعكاسها ودرس انعطافها وأول ما عنى به فى دراساته جميعها البحث العملى عن كيفية حدوث هذه الأمور باجراء التجارب ، التجارب التى اتخذ فيها أجهزة وآلات خاصة وجرى فى استعمالها على نظام .

ومما هو جدير بالذكر أن له اصطلاحا خاصا عبر به عن معنى (Experiment) فى الاصطلاح الحديث . هو يعبر عنه بلفظ « الاعتبار » ويقول عن الشخص الذى يجرى « الاكسبرمنت » « المعتبر » ويقول عن الاستدلال على صحة أمر من الأمور ، أى مطابقته للواقع باجراء « الاكسبرمنت » ، « الاثبات بالاعتبار » ، تمييزا له عن الاثبات بالقياس . بل هو أدرك أن « للاعتبار » فى البحث العلمى وظيفتين . الأولى استقراء الأحكام أو القوانين العامة ، والثانية التحقق من صحة نتائجها القياسية . ويكفينى أن أورد مثالا سهلا بسيطا . كشف ابن الهيثم على

أساس الاستقراء المبنى على الاعتبار عن الصفة أو الكيفية العامة التى تمتد عليها الأضواء فى الأوساط المشفة ، ووضع لذلك حكما عاما ، ثم استأنف النظر ، واستنبط مثلا ما يترتب على هذا الحكم من حدوث الأظلال وأشباه الأظلال وأشكالها ، ولكنه لم يقف عند هذا الحد بل مضى ليثبت « اثباتا بالاعتبار » ان الأظلال وأشباه الاظلال تحدث فعلا على تلك الصفة التى استنبطها ، اى التى توصل اليها من ذلك الحكم العام بالقياس .

وعلى هذا المنوال أيضا فى بحوثه الأساسية عن الانعكاس والانعطاف .

لاشك عندى فى أن ابن الهيثم أدرك أن الحقائق العلمية يجب أن يكون الطريق الى معرفتها الاستقراء المبنى على المشاهدة او الاعتبار ، ثم يجب ان تكون نتائجها القياسية متفقة والواقع الموجود ، الذى وسيلة معرفته المشاهدة او الاعتبار . ولا شك عندى أيضا فى أنه كان يرى انه ما لم يتوافر هذان الشرطان فليس المقول حقيقة علمية . وليس يجوز الاعتماد عليه بحال من الأحوال . أعزز قولى الأخير هذا بمثال واحد اكتفى به ، وهو بحث له يتبين منه هذا بأجلى بيان .

لم يكن فى عصر ابن الهيثم معروفا على التحقيق كيفية اشراق الضوء من القمر . فأصحاب التعاليم أى علماء الرياضة والفلك ، كانوا يقولون ان ضوء القمر هو ضوء الشمس منعكسا عن سطحه كما ينعكس الضوء عن سطوح الأجسام الصقيلة كالمرايا مثلا . فأراد أن يختبر صحة هذا القول . فانظروا ماذا فعل .

أجرى بحثا هندسيا ، متسلسل الخطوات مستوفى البراهين ، قدر به الجزء من مساحة سطح القمر ، الذى ينعكس عنه الى نقطة من سطح الأرض الضوء الواقع من الشمس على سطح القمر كله . وذلك على فرض ان سطح القمر كرى محدب .

فوجد ان ذلك الجزء هو مساحة صغيرة من سطح القمر لا يتجاوز طولها القوس التى توتر عند مركز القمر زاوية قدرها ٣٤ دقيقة ، ولا يتجاوز عرضها القوس التى توتر عند مركز القمر زاوية قدرها ١٧ دقيقة . وأثبت ان هذا الجزء الصغير يقع من سطح القمر على الجزء المقابل للنقطة المفروضة على سطح الأرض وحوالى الجزء الأوسط منه . وبما ان هذه النتيجة التى أثبتها بالبرهان الهندسى لا تتفق والواقع المشاهد من الأمر ، فليس يكون الضوء المشرق من القمر هو كما يقول أصحاب التعاليم ضوء الشمس منعكسا كما ينعكس عن سطوح الأجسام الصقيلة . وقد راعى فى هذا البحث تأثير الانعطاف أيضا .

على هذه الصفة أبطل تلك النظرية وأقام على أنقاضها نظرية فى ضوء القمر هى ان ضوء القمر هو ضوء ثانوى أو عرضى يشرق من سطح القمر المستضىء بالضوء الذاتى المشرق من الشمس ، كما يشرق الضوء من جسم كثيف معتاد اذا وضع بالقرب من جسم مضىء بذاته ، وليس هو ضوء منعكس بالمعنى الخاص بالانعكاس .

* * *

والناحية « الاعتبارية » (Experimental) من بحوث ابن الهيثم لها جانب جدير فى نظرى بالذكر وجدير بالتقدير . فابن الهيثم لا يكتفى عند شرح « الاعتبار » بوصف الآلة أو الجهاز وبوصف كيفية اجراء « الاعتبار » ، بل يأتى بشرح مسهب مفصل ، لكيفية صنع الجهاز بل الأجزاء المختلفة للجهاز الواحد ، من المواد الخام التى تصنع منها . وهذا له فى نظرى دلالته . فهو يدل على ان الأجهزة التى استعملها ان لم يكن هو نفسه قد قام بصنعها بيديه ، فهى على أقل تقدير قد صنعت بناء على تصميمه ، وبارشاده وتحت اشرافه . وان كان بعض هذه

الأجهزة قد سبقه الى أمثالها المتقدمون ، فانه لا شك عدلها وغير تصميمها ، بما جعلها توفى له الأغراض التى طلبها . فجهازه الذى اعتبر به فى الانعكاس ، وجهازه الذى اعتبر به فى الانعطاف ، يختلف كل منهما اختلافا جوهريا عن نظيره الذى ذكره بطليموس فى كتابه فى المناظر . ولا شك أن كلا من جهازى ابن الهيثم أكثر تعقدا من نظيره من جهازى بطليموس . وصنع مثل هذه الأجهزة فى عصر لم يكن مزودا بمثل الآلات والعدد الميكانيكية المعروفة الآن ، بالمقاييس والأبعاد والتدريجات المضبوطة ، يدل فى نظرى على أن ابن الهيثم قد اجتمعت فيه الصفات التى تؤهله لأن يكون من بين علماء الطبيعة عالما اجتمعت فيه المقدرة الرياضية الرفيعة ، التى تتجلى فى النواحى الرياضية من بحوثه ، مع الكفاية العملية الممتازة ، التى يدل عليها صنع مثل هذه الأجهزة واستعمالها فى الأغراض المختلفة .

ولتعقد أجهزته الأساسية فى نظرى سبب ، والسبب وجيه . فنحن كثيرا ما يكفينا فى الوقت الحاضر عند توضيح قانونى الانعكاس مثلا اعتبار بسيط نقنع فيه بانعكاس ضوء الشمس مثلا عن سطح مرآة أو صفيحة مصقولة مستوية . ولنا شىء من العذر . فقد أصبح قانونا الانعكاس من الأمور المألوفة التى يتلقاها التلاميذ كما يتلقى صغارهم أن الأرض كرية مثلا . ولأننا نتوقع أن المبتدىء بدراسة علم الضوء سيعرض عليه فى أثناء دراسته أمر الانعكاس عن المرايا الكرية مثلا ، وسيقال له أن الجزء الصغير من السطح الكرى أو بوجه عام من السطح المنحنى ، هو بمثابة جزء صغير من سطح مستوى . وإذن يكون حكم الانعكاس عن الأول كحكم الانعكاس عن الثانى . أو كما يقال . ولكن مثل هذا التصرف لا يليق فى عصر كانت هذه الأمور فيه إما موضع أخذ ورد ،

وإما لا تزال فى عالم الغيب. وليس يليق بمن كلف نفسه مشقة البحث عن حقائق هذه الأمور، إلا أن يستقصى أكثر ما يمكن من الأحوال. فضوء الشمس قد ينعكس على صفة معينة من السطح المستوى الصقيل، ولكن ما يدرينا أنه ينعكس على هذه الصفة نفسها عن السطح الكرى أو الاسطوانى أو المخروطى المحدب والمعقر؟ وان ثبت ان ضوء الشمس ينعكس على هذه الصفة عن هذه السطوح فما يدرينا ان ضوء النار أو ضوء القمر أو ضوء النهار أو الضوء المشرق من جسم كثيف مستضىء بالضوء المشرق من جسم مضىء بذاته، أو ما الى ذلك، ينعكس عن هذه السطوح جميعا على الصفة نفسها؟ هل من سبيل الى معرفة ذلك الا بالاعتبار بهذه الاضواء جميعا وبهذه السطوح الصقيلة جميعا؟

ابن الهيثم يدرك أن الاستقراء ناقص بطبيعته، فيصرف الاهتمام الى تصفح أكثر ما يستطيع من الأحوال، عسى أن يتضاءل احتمال الخطأ فى نتيجة الاستقراء. فان وجدنا جهازه فى الانعكاس مثلا معقدا فلأنه أراد أن يكون الجهاز صالحا للاعتبار بوساطته لا بمرآة واحدة مستوية بل بالمرايا السبع التى ذكرها جميعا. وللاعتبار لا بضوء الشمس وحده بل بالأضواء المختلفة كالتى ذكرنا آنفا.

فليس من العبث إذن قولنا انه قد اعتمد فى بحوثه على الاعتبار وقد أخذ فيها بالاستقراء وأخذ فيها بالقياس.

بقى التمثيل أو الانالوجى.

ابن الهيثم أخذ به أيضا. ولكن فى مواضع قليلة من بحوثه، فى واحد أو اثنين منها. فهو فى دراسة الانعكاس لم يكتف بالكشف عن أحكام الانعكاس وباستنباط نتائجها القياسية، بل حاول أن يضع للانعكاس نظرية يبين بها علمية

الانعكاس » أى لمَ ينعكس الضوء على الصفة التى ينعكس عليها ؟ وكانت نظريته فى ذلك التمثيل للانعكاس بمثال ميكانيكى . وبدأ يشرح مايحدث اذا كرة صغيرة صلبة ملساء متحركة لقيت جسما صلبا يمنعها من الاستمرار فى حركتها على السمت الأول . وقاس على هذا المثال الميكانيكى انعكاس الضوء . وان كانت أقوال ابن الهيثم من الناحية الميكانيكية فى نظرى على جانب عظيم من الخطر ، فلا يسمح المجال اليوم بتفصيل الأمر . يكفينى أن أقول أنها تنطوى على معانى تتعلق بعلم الميكانيكا لم يصل الى علمى أن أشار اليها أحد ، أذكر منها الفكرة التى ينبنى عليها تعريف نيوتن لمعامل الارتداد . وأذكر منها فكرة « كمّ » عبر عنه ابن الهيثم بقوله « قوة حركة الجسم » يتركب معناه من معنى « ثقل » الجسم ، ولنقل نحن كتلته ، ومن « حركته » ، ولنقل سرعته . وأذكر منها فكرتى تحليل السرعة الى مركبتين ، وتركيب السرعة من مركبتين .

وابن الهيثم بالتمثيل لانعكاس الضوء بهذا المثال الميكانيكى من الواضح انه سبق نيوتن الى نظريته التى وضعها فى انعكاس الضوء . ولكنه لم يتقيد كما تقيد نيوتن برأى معين فى ماهية الضوء ، بل اكتفى بالتمثيل . وموقفه فى نظرى شبيه بموقف فريق من كبار علماء الطبيعة فى أواخر القرن التاسع عشر وأكثرهم من الانكليز ، وهم الذين يصح أن أسميهم « أصحاب المثل» او « أصحاب النماذج » ، لأنهم كانوا يرون أن يقوم بجانب النظريات فى الأمور الطبيعية ، نماذج تمثل بالمحسوسات الفكر المتخيلة فى تلك النظريات . وكان امكان تصور انموذج أو مثال ميكانيكى على هذه الصفة يتخذ لديهم دليلا يعاضد الى حد ما صدق النظرية .

هذا مجمل ما أحببت أن أبين اليوم من الناحية العلمية لابن الهيثم . أى ما

أحببت أن أبين من ابن الهيثم بصفة كونه عالما بمعنى « سيانتست » ، اعتباريا بمعنى « اكسبرمنتال » ، وهى ناحية منه لا أعلم أنها روعيت من قبل بما هى جديرة به من التقدير والاهتمام .

* * *

٣ — أثر ابن الهيثم المطبوع فى علم الضوء

بقى الأمر الثالث . وهو أثر ابن الهيثم الذى طبعه على علم الضوء من بعده .

لا شك أن لابن الهيثم كشوفا فى علم الضوء لم يسبقه اليها أحد . ولا شك أن له بحوثا قد تناولها قبله المتقدمون ، ولكن قدر له هو ، أن يكون قوله فيها القول الفصل . ولا شك لدى أن كثيرا من موضوعات علم الضوء مما ينسب كشفه أو البحث عنه ، الى علماء من أهل أوروبا ، فيما بين عصر ابن الهيثم وعصر النهضة ، قد علم به ابن الهيثم وتناول دراسته وشرحه من قبل .

فان قيل ان « لينارد دوفنشى » (Leonardo da Vinci) قد وضع الأسس التى ينبنى عليها علم المنظور ، أو قيل ان « موروليكوس » (Maurolycus) أول من شرح المسألة التى عرفت بمسألة أرسطو وحيرت الأفكار ، وهى تتلخص فى أن أشعة الشمس التى تنفذ من ثقب ضيق ، وتقع على حاجز ابيض فى غرفة مظلمة ، تكوّن على سطح الحاجز صورة مستديرة ، أيا كان شكل الثقب الضيق ، فسواء كان شكله مثلثا أو مربعا أو أى شكل آخر ذى زوايا ، فان صورة الضوء الحاصلة على الحاجز تكون أبدا مستديرة . أو اذا قيل أن « كرتشر » (Kircher) أو أحدا غيره من المتأخرين عن ابن الهيثم أول من بين الاظلال وأشباه الأظلال على حسب ما هو معروف فى الوقت الحاضر . أو قيل أن « دلا بورتا » (Della Porta) أول من ذكر كيفية الحصول على

صور المبصرات بوساطة ثقب ضيق . . . ان قيل اليوم هذا فقد حان فى نظرى أوان تغيير الأوضاع التاريخية لهذه الأمور .

ومسألة ابن الهيثم التى عرفت عند أهل أوروبا بمسألة « الهازن » والتى يتلخص موضوعها ، فى أنه اذا فرض سطح عاكس ، وفرض أمامه نقطتان ، فكيف تعين النقطة على السطح العاكس التى اذا وصلت بالنقطتين ، كان المستقيمان الواصلان ، أحدهما بمنزلة الشعاع الساقط والآخر بمنزلة الشعاع المنعكس . هذه المسألة سهلة بسيطة اذا كان السطح العاكس مستويا ، بل هى سهلة بسيطة أيضا فى بعض الأحوال الخاصة فى حالات السطوح الكرية والاسطوانية والمخروطية . ولكن تزول منها هذه السهولة ، وتصير مسألة هندسية عويصة ، اذا فرضت النقطتان حيثما اتفق من سطح الكرية أو الاسطوانية أو المخروطية المحدبة أو المقعرة . هذه المسألة كان ابن الهيثم أول من استطاع ان يضع لها حلولا هندسية مدعمة بالبراهين . يكفينى أن أقول انه قد تبين لى ان مواضع منها لم تفهم على حقيقتها . وان مواضع منها قد اعترض عليها بشكوك هى فى نظرى لا مسوغ لها . ويكفينى أن أقول انها شغلت عقول كثير من علماء الرياضيات بعد عصر النهضة مثل «هويجنز» (Huygens) بل كان « باروز » (Burrows) استاذ الرياضة الذى تتلمذ عليه نيوتن فى كمبردج ، يذكرها فى محاضراته ، وان هو قد تجاوز حدود الاعتدال فى نقد « الهازن » لتعقد براهينه الهندسية كما قال ، فليس هذا فى نظرى بضائره .

ولابن الهيثم غير هذا بحوث أخرى كثيرة فى علم الضوء . وهذه البحوث جميعا ، أكثر من ان تكفى لتجعل له مقاما ممتازا فى مقدمة علماء الطبيعة فى جميع عصور التاريخ . وله أيضا آراء فى الضوء ضمنها أقواله ، سبق اليها الأجيال

والقرون . يكفيني اليوم ان أعلن منها أمرا واحدا أجمع العلماء الأوروبيون حتى القرن السابع عشر على نفيه وابطاله . ولم يسم الى تصوره حتى « كبلر » وحتى « ديكارت » ، ذلك ان للضوء سرعة محدودة . أى أنه ينتقل فى زمان . بل وان سرعته فى الوسط المشف الألطف أعظم من سرعته فى الوسط المشف الأغلظ ، وهو الصحيح ، وهو النقيض مما تؤدى اليه النظرية التى وضعها نيوتن فى الانعطاف . لا أقصد طبعا ان ابن الهيثم بنى رأيه فى سرعة الضوء على نتيجة الاعتبار . وما كان له ان يثبت « بالاعتبار » هذا الأمر . فقد فشل فى ذلك « غاليليو » وقد ولد بعد وفاة ابن الهيثم بخمسة قرون وربع قرن . ولكنه أمر قرره صراحة ، وأثبته فى كثير من أقواله . وهو رأى يؤدى اليه الانموذج الميكانيكى الذى صور به حدوث الانعكاس . وهو رأى يتفق واتجاهه فى بيان لمية الانعطاف على أساس فكرة هى فى ذاتها فكرة جليلة جديرة بالتقدير وهى ان الضوء عند الانعطاف من مشف فى آخر ، يختلف عنه فى الشفيف ، يسلك السبيل الذى عليه الحركة « أسهل وأقوى » تلك عبارته .

لا يصح لى أن أتغاضى فى هذا الصدد عن أن أذكر ان ابن الهيثم أراد أن يثبت بالبرهان ان الضوء ينتقل فى زمان . وأراد ان يكون برهانه برهان الخلف . ففرض ثقبا يصل منه الضوء الى جسم مقابل للثقب . وفرض وفقا لعبارته الواردة بلفظه «ان يكون الضوء يحصل فى جميع الهواء المتوسط بين الثقب وبين الجسم المقابل للثقب دفعة واحدة . ويكون جميع الهواء يقبل الضوء دفعة لاجزءاً منه (أى من الهواء) بعد جزء» وحاول تطبيق برهان الخلف ، لكى يثبت ان هذا الفرض يؤدى الى خلف ، واذن فهو محال . ولكن التوى عليه القصد . ولا يصح لى أيضا أن أتغاضى عن ان أذكر ان فكرة « سبيل أسهل

الحركات » فى الانعطاف لم ترد بالوضوح الذى اوردها به من بعده « فرمات » فى قاعدته التى تعرف بقاعدة أقصر الأوقات . ولكن الذى يعنينى أن ابن الهيثم حتى فى مثل هذه الأمور التى لم تكن حالة العلم فى عصره لتسمح بالبحث عن حقيقتها البحث المستوفى ، اتجه تفكيره نحو الاتجاه الصحيح ، وان شئنا قلنا ألهم فيها بعض جوانب الحقيقة .

هذا الذى ذكرته هو فى نظرى كاف لأن يثبت لابن الهيثم شأنا ممتازا كعالم له فى علم الضوء خلق جديد واضافات لم يسبقه اليها أحد . ولكنى أريد أن أبين من ابن الهيثم جانبا آخر يمتد أثره فى نظرى حتى يشمل علم الضوء كله . وشبيه هو فى نظرى بأثر نيوتن الذى امتد فشمل علم الميكانيكا كله .

كلنا يعلم أن المعلومات فى علم الميكانيكا كانت قبل نيوتن مفككة مبعثرة يشوبها غموض ، ومعانى كثير من الأمور الأساسية فى هذا العلم لم تكن قد نضجت بعد فى الأذهان . فجاء نيوتن وأدرك حقائق الأمور ، وأضاف من عنده الى ما كان معروفا ما أضاف ، وربط ذلك كله بعضه ببعض ، حتى آلت على يديه صيرورتها جميعا ، الى وحدة شاملة كانت الأساس الذى قام عليه هذا العلم .

كذلك كانت المعلومات فى علم الضوء قبل ابن الهيثم لا رابط يربطها ولا نظام ينظمها . بل من المبادىء الأولية فى علم الضوء ما لم تكن فكرها قد تكونت بعد فى الأذهان . حتى الفكرة الأولية البسيطة أن للضوء وجودا فى ذاته . وانه هو المؤثر الذى يحدث الاحساس البصرى . هذه الفكرة التى تعد الآن من أوليات هذا العلم أو بديهياته ، لم تكن معتمدا عليها ولم يكن مسلما بصحتها .

وان قيل ان بعض بحوث ابن الهيثم قد سبقه اليها بعض المتقدمين ، سبقه

اوقليدس مثلا الى أحد شطرى قانون الانعكاس وسبقه الى تقدير عظم المبصر بالزاوية التى يبصر منها، وسبقه بطليموس الى دراسة الانعطاف، وسبقه آخرون الى بيان كيفية الاحراق فى المرايا المحرقة وما الى ذلك، فان نيوتن أيضا قد سبقه « غاليليو » الى قانون القصور الذاتى الذى تشيع الآن نسبته الى نيوتن، وسبقه « هويجنز » و « ستيفنوس » وغيرهما الى كثير من الفكر الأساسية التى يقوم عليها علم الميكانيكا . وفوق هذا فان الذين سبقوا ابن الهيثم الى شىء من بحوثه لم يتخذوا فى بحوثهم الاتجاه الصحيح، وصاغوها فى قالب هو فى نظرى منكوس غير مستقيم . فاوقليدس وبطليموس وأصحاب التعاليم جميعا كانوا متفقين فى أن الابصار هو بخروج شعاع من البصر الى المبصر . كأن العين يمتد منها شىء حتى يلمس المبصر . ومتى يلمس هذا الشىء الممتد من العين المبصر وقع الاحساس . فهذا الشعاع الخارج من البصر هو فى زعمهم، نظير ما يسميه علماء الأحياء فى الحشرات « قرون الاستشعار » . والذى يدعو الى الدهشة أن هذه الفكرة التى نمر بها اليوم مر الكرام، بقى أثرها يتردد فى الأذهان أجيالا بعد ابن الهيثم . فانه لصداها الذى يدوى فى فكر « ديكارت » اذ يشبه الانسان وهو يبصر المبصرات بعينيه الاثنتين بالكفيف الذى يتحسس المحسوسات من حوله، بعصاتين يمسكهما فى يديه . فالذى ينعكس أو ينعطف عند أوقليدس أو عند بطليموس أو عند غيرهما من أصحاب التعاليم، وعنوا بدراسة كيفية انعكاسه أو كيفية انعطافه فى كتب المناظر ، ليس هو الضوء بالمعنى الذى نفهمه ، بل هو « قرون الاستشعار » الخارجة من العين فى زعمهم ويسمونه « الشعاع » فى اصطلاحهم . واذا خرج هذا الشعاع من العين ووقع على سطح مرآة ثم انعكس ولمس بعد انعكاسه مبصراً أبصرته العين بالانعكاس واذا هو خرج من العين ونفذ فى الهواء ولقى مشفا غير الهواء وانعطف فيه، ثم

لمس بعد الانعطاف مبصرا أبصرته العين بالانعطاف . هذه هى فكرتهم جميعا .

أليس اذن من الأصول والمبادىء الأولية فى علم الضوء ما لم يدركه هؤلاء على حقيقته ؟

ولما جاء ابن الهيثم أعاد من جديد البحث عن كل ذلك واتخذ وجهة جديدة لم يتخذها المتقدمون . وكان موقفه موقف من يتساءل ، هل الأضواء جميعا سواء منها المشرق من الأجسام المضيئة بذاتها أو المشرق من الأجسام المستضيئة بغيرها تمتد فى الجسم المشف الواحد على السموت المستقيمة ؟ وان كان الأمر كذلك ، هل من سبيل الى القول بأن الابصار يكون بورود الضوء المشرق من المبصر الى البصر ؟ وان قيل هذا ، فان الضوء الوارد من المبصر الى البصر يرد من كل نقطة من المبصر الى جميع سطح البصر فكيف يتسنى للبصر أن يدرك المبصر بأجزائه المختلفة وألوانه ونقوشه وتخطيطاته ، كما هو عليه فى الواقع دون ان يختلط كل ذلك بعضه ببعض ، وكيف يتسنى ادراك المبصرات المختلفة معا دون أن تختلط صورها أو تشتبه ؟ واذا كان الاحساس يحدث فى داخل البصر بورود الضوء من المبصر ، فكيف يدرك البصر المبصر فى مكانه خارج البصر ؟ بل كيف يتسنى ان يدرك بعده ، وعظمه وشكله وتجسمه وما الى ذلك ؟ وكيف يعرض ما يعرض أحيانا من الغلط فى ادراك هذه الأمور ؟ وكيف يتسنى ان يدرك المبصر واحدا بالنظر اليه بالعينين الاثنتين ؟

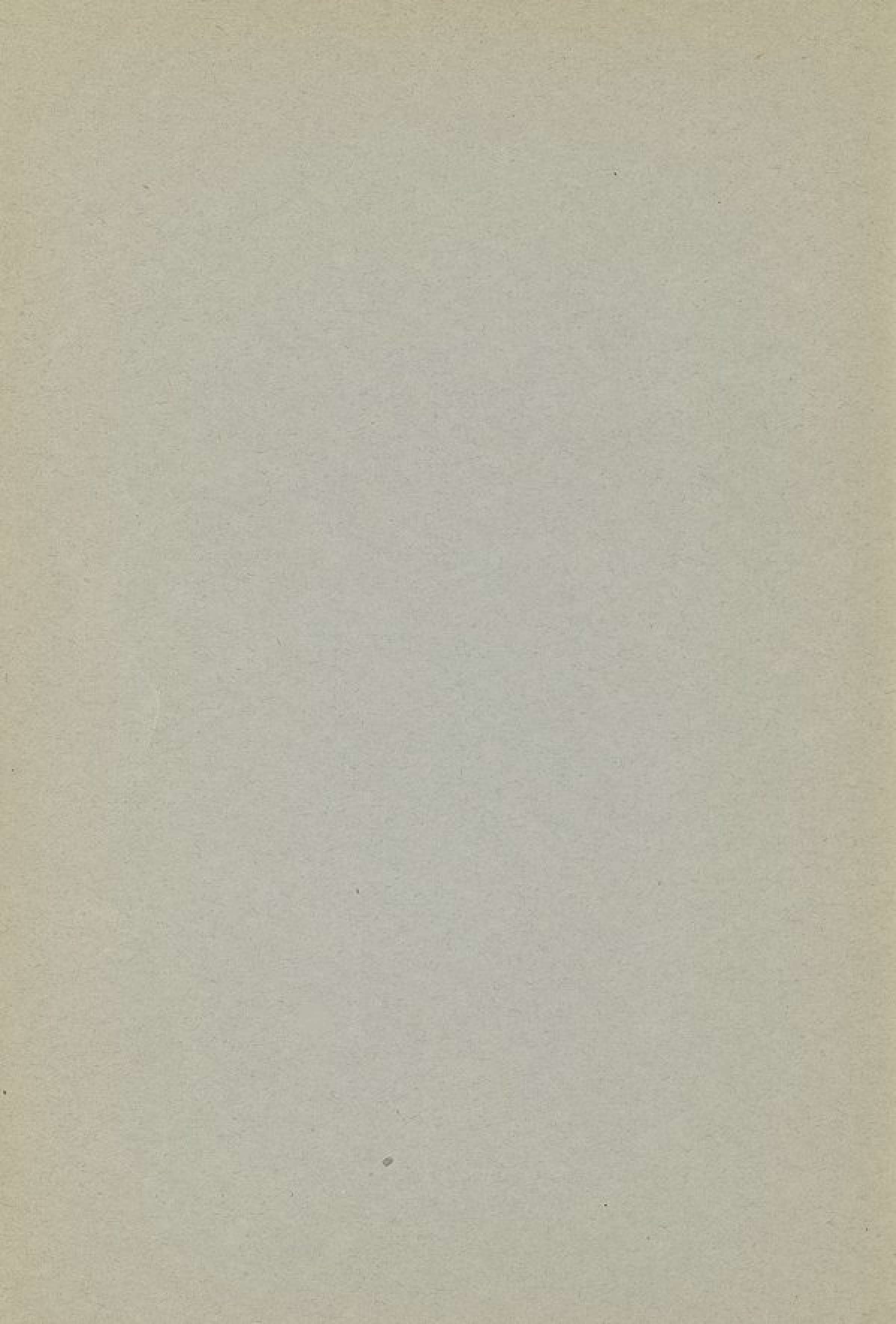
وأيضا هل الأضواء جميعا تنعكس على صفة واحدة ؟ وان كان الأمر كذلك فما هى هذه الصفة العامة التى تنعكس عليها الأضواء جميعا ؟ وبعد هل من سبيل الى القول بأن ادراك المبصر بالانعكاس هو بورود الضوء المشرق منه الى العين بعد انعكاسه ؟ وان كان الأمر كذلك فأين يكون موضع الخيال الذى

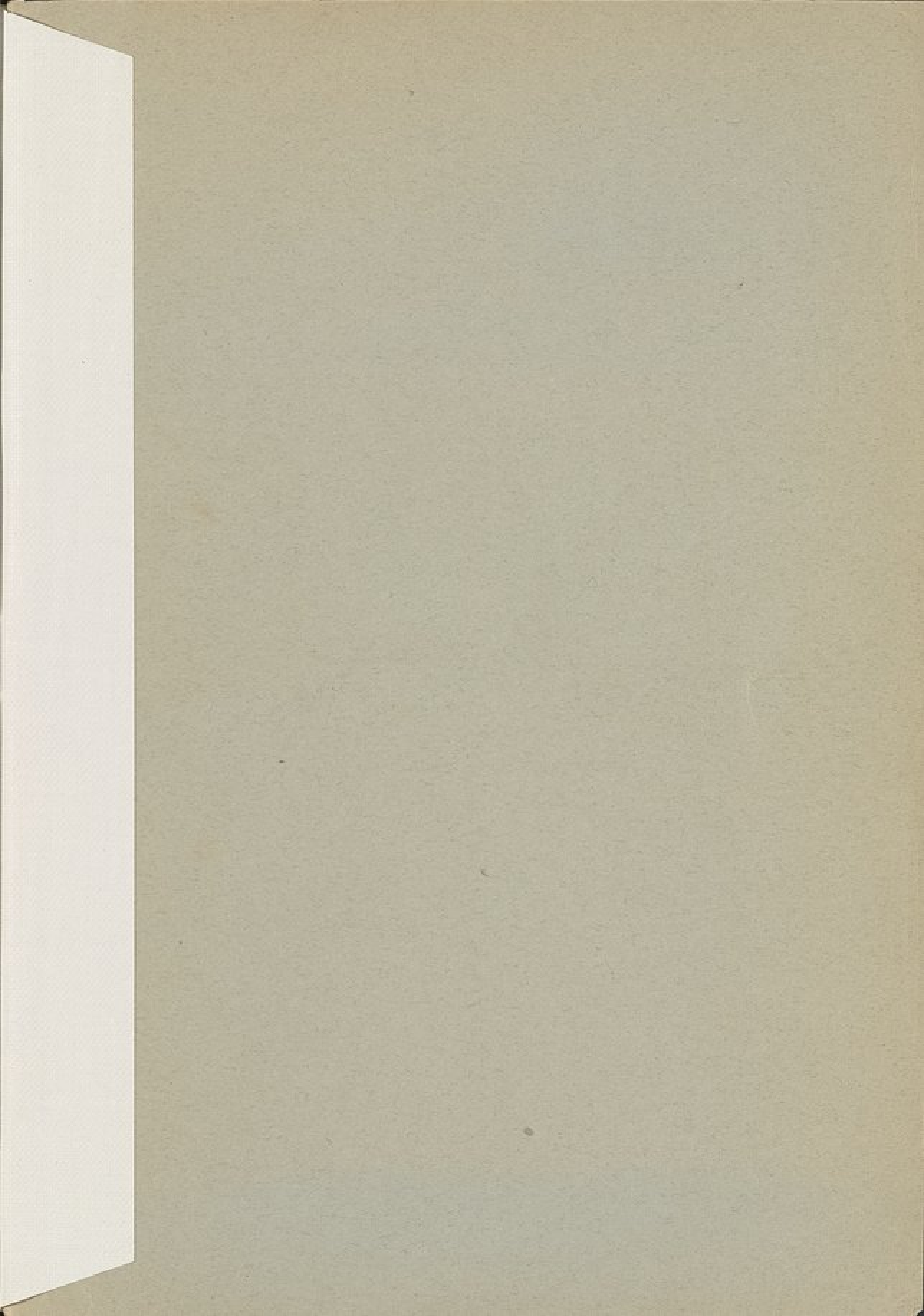
يرى وما هى صفاته ؟ وأيضا هل الأضواء جميعا تنعطف على صفة واحدة وما هى هذه الصفة ؟ وبعد هل من سبيل الى القول بأن ادراك المبصر بالانعطاف هو بورود الضوء المشرق منه الى العين بعد انعطافه ؟ وان كان الأمر كذلك ، فأين يكون موضع الخيال وما هى صفاته ؟

تلك هى رؤوس الموضوعات التى تدور حولها البحوث الأساسية التى تناولها ابن الهيثم ، وهذا هو اتجاه التفكير وسياق المنطق فى كتابه فى المناظر . ليكن أن ابن الهيثم قد استفاد من بحوث من تقدموه ، ولكنه أعاد بحوث من تقدموه من جديد ، ونظر فيها نظرا جديدا لم يسبقه اليه أحد ، ووضع لهذه الأسئلة التى أجملناها اجمالا حلولا واضحة ، مطابقة للواقع المعلوم فى زمانه ، وجاءت حلوله متناسقة منسجمة ينظمها نظام طبيعى سليم ، فتألف من كل ذلك وحدة ، وضعت فيها الأمور فى أوضاعها الصحيحة ، وصارت النواة التى تكثف ونما حولها علم الضوء .

ويأتى على العلم حين من الدهر ، يكون العلم أحوج ما يكون الى « رائد » يلم بنواحيه وجزئياته تفصيلا ، ويدرك ادراكا صحيحا مواضع الضعف فيه وثغرات النقص فى حدوده ومباديه ، فيشرف عليه من عل ، ويصلح العيب ، ويتم النقص ، ويثبت الصحيح ، ويحذف الباطل ، ويؤلف الوحدة التى تجمع بين الأشتات ، وتزول معها الشبهات . فيكون الخلق لعلم بعد ان لم يكن ، أو النشأة الجديدة غير النشأة الأولى لعلم موجود . وقدكان نيوتن « رائد » علم الميكانيكا فى القرن السابع عشر ، وكان ابن الهيثم فى نظرى « رائد » علم الضوء فى أوائل القرن الحادى عشر .

وما أحوج علم الطبيعة الحديث الى « رائد » من هذا الطراز !





LIBRARY
OF
PRINCETON UNIVERSITY

Princeton University Library
32101 073836841